Aus der chirurgischen Universitätspoliklinik, Basel
Direktor: Prof. Dr. G. HOTZ Leitender Arzt: Dr. F. MERKE.

Beitrag zur Klinik der Ellbogenfrakturen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

Vorgelegt von

Samuel Pétremand Besancenet
Assistent der Poliklinik
aus Le Locle und Sonvilier

NEUCHATEL
IMPRIMERIE PAUL ATTINGER S. A.
1927

Aus der chirurgischen Universitätspoliklinik, Basel
Direktor: Prof. Dr. G. HOTZ Leitender Arzt: Dr. F. MERKE.

Beitrag zur Klinik der Ellbogenfrakturen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der hohen medizinischen Fakultät
der Universität Basel

Vorgelegt von

Samuel Pétremand Besancenet
Assistent der Poliklinik
aus Le Locle und Sonvilier

NEUCHATEL
IMPRIMERIE PAUL ATTINGER S. A.
1927

Von der hohen medizinischen Fakultät Basel
genehmigt auf Antrag
von Herrn Prof. Hagenbach

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

A mes Parents

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545822_0063

Inhaltsübersicht.

I. Einleitung.
II. Frakturen des unteren Humerusendes.
A. Supracondyläre Humerusfrakturen.
1. Abscherungsfrakturen nach hinten.
2. Abscherungsfrakturen nach vorne.
B. Condyläre Humerusfrakturen.
C. Frakturen des Epicondylus medialis.
D. Y.- u. T.-Frakturen des unteren Humerusendes.
III. Frakturen im oberen Abschnitt der Vorderarmknochen.
A. Frakturen des oberen Ulnaendes.
B. Frakturen des oberen Radiusendes.
IV. Zusammenfassung.

I. Einleitung.

Die vorliegende Arbeit soll eine Zusammenstellung der während der Jahre 1915-1924 in der chirurg. Univ.-Klinik und Poliklinik beobachteten Fälle von Ellbogenfrakturen darstellen und uns einerseits ein getreues Bild über die Häufigkeit der verschiedenen Formen geben und anderseits an Hand der anatomischen und funktionellen Resultate ein Urteil über die angewandte Therapie erlauben.

Die Exponiertheit des Ellbogens bedingt in erster Linie das so häufige Vorkommen von direkten und indirekten Traumen an dieser Körperstelle. Auch spielt ferner der Umstand, dass das Trauma sehr häufig im Momente einer mehr oder weniger reflektorischen, unbewussten und deshalb meist unkoordinierten Bewegung den Ellbogen trifft, für die Entstehung der Frakturen eine grosse Rolle. Dabei können die Verletzungen dieses Gelenkes *a priori* nicht als einfache betrachtet werden, da wir es mit einem sehr komplizierten Gelenk zu tun haben, in dem 3 Knochen zusammentreffen, die in Scharnier- Kugel- und Radgelenken articulieren. Für den Frakturmechanismus ist ferner wichtig, dass die Gelenkkapsel sehr eng anliegend und straff gespannt ist.

Die Festigkeit des Ellbogenskelettes ist im jugendlichen Alter eine ganz andere als beim Erwachsenen ; dies bedingt auch das Vorherrschen ganz bestimmter Frakturformen in verschiedenen Altersstufen. So haben wir die typischste Verletzung im Kindesalter, die supracondyläre Fraktur (fast ausschliesslich nach hinten), bei

älteren Leuten nur sehr selten beobachtet. Zudem zeigt sie dann ein vom klassischen abweichendes Verhalten. Die Frakturebene ist entweder horizontal (transepicondylär) oder mehr oder weniger radialwärts geneigt.

Auffallender Weise kommen Epiphysenlösungen bei Jugendlichen selten vor, was ebenfalls mit besonderen Festigkeitsverhältnissen zusammenhängt (Ansatz des straffen Bandapparates jenseits der Epiphysenlinien).

Dann ist beim jugendlichen Knochen seine bekannte, grosse Plastizität hervorzuheben. Sie ist besonders anschaulich bei ungenügend reponierten Supracondylärfrakturen mit ihrem langen, vorstehenden Sporn. Dieser kann in relativ kurzer Zeit so vollständig resorbiert werden, dass die ehemalige Fraktur nur noch an einer leichten Biegung des distalen Humerusendes nach hinten zu erkennen ist.

Anderseits konnten wir die von andern Autoren beobachtete völlige Regeneration ganzer exstirpierter Condylen an unserm Material nicht beobachten.

Einzig bei einer 63. jährigen Patientin mit Y-Fraktur und Rotation des Condylus medial. konnte nach Entfernung desselben an der Bruchstelle der Diaphyse die Bildung eines knöchernen Fortsatzes (verknöcherter Periostlappen ?) festgestellt werden.

Ischaemische Kontrakturen kamen wegen der prinzipiellen Vermeidung zirkulärer Gipsverbände keine zur Beobachtung. Jedoch wurden öfters als Folge von Callusbildung Nervenschädigungen (N. ulnaris u. radialis) beobachtet. Auch wiesen viele Gelenke als Folge von Gelenkfrakturen arthritische Veränderungen auf. Ein nach Ellbogenverletzungen fast konstanter Befund war eine Abflachung des Sulcus nervi ulnaris.

In Anbetracht der grossen Wichtigkeit des Ellbogengelenkes für die Berufsausübungen und die täglichen Verrichtungen kann die ihm geschenkte Aufmerksamkeit nie zu gross sein und müssen alle unsere Bestrebungen dahin gerichtet sein ein möglichst gutes funktionelles Resultat zu erzielen.

Zwar kann gelegentlich bei gutem Willen und Geschicklichkeit des Patienten trotz beträchtlichem Funktionsausfall eine weitgehende Anpassung erfolgen. Auch ist eine gute Funktion keineswegs unbedingt an eine anatomische Restitutio ad integrum geknüpft. Gerade die letztere Erfahrung wurde aus den zahlreichen, bei den Nachuntersuchungen angefertigten Röntgenaufnahmen gewonnen. Aber auf solche Zufallsresultate dürfen wir uns beim Erwägen der therapeutischen Massnahmen keinenfalls stützen.

Beim Studium der Röntgenbilder haben wir auch den Epiphysenkernen und Knochenanomalien besondere Beachtung geschenkt.

Wir fragten uns : liegen Fälle mit aussergewöhnlich frühzeitigem oder verspätetem Auftreten von Epiphysenkernen vor ? Hat das Trauma einen Einfluss auf diese Kerne im Sinne einer Wachstumshemmung oder Beschleunigung ? Was zunächst das Auftreten der Epiphysenkerne betrifft, so konnten wir an unserm Material keine nennenswerten Anomalien feststellen. Die Beantwortung der 2. Frage, in welchem Sinne das Trauma die Knochenkerne beeinflusst, ist in hohem Masse von der Qualität der Röntgenaufnahmen abhängig. Wenn wir auch in sehr seltenen Fällen auf Röntgenkontrollbildern, die in den ersten Tagen nach der Reposition einer Fraktur gemacht wurden, Kerne sahen, die auf den ersten Aufnahmen nicht entdeckt werden konnten und anderseits in ganz wenigen Fällen Kerne auf den ersten Aufnahmen zu sehen waren und auf den Kontrollbildern fehlten, so möchten wir dafür in erster Linie Verwendung verschieden harter Strahlen und die verschiedene Qualität der Röntgenbilder selbst verantwortlich machen.

Als Knochenanomalien sahen wir 6 mal das Auftreten eines Proc. anguli olecrani, worunter 1 mal eine Fraktur desselben. Ferner beobachteten wir 2 mal einen Proc. supracondylicus, und 1 mal die Umwandlung der Trochlea humeri in ein Capitulum.

Zu den Nachuntersuchungen zogen wir in erster Linie Fälle schwerer Frakturen und solche, welche aus irgend einem Grunde besonderes Interesse boten, heran.

Bei den 99 nachuntersuchten Patienten wurden sowohl die subjektiven Beschwerden als die objektiven Veränderungen wie Funktionsausfall, Deformitäten, rohe Kraft u. s. w. genau untersucht. In sehr zahlreichen Fällen wurden Kontrollröntgenaufnahmen angefertigt. Das Ergebnis findet sich nach jedem Kapitel in Tabellenform zusammengestellt.

II. Frakturen des unteren Humerusendes.

A. Supracondyläre Humerusfrakturen.

Kocher hat die supracondylären Humerusfrakturen in die beiden grossen Hauptgruppen der häufigen Hyperextensionsfrakturen und der selteneren Hyperflexionsfrakturen eingeteilt und damit 2 Haupttypen aufgestellt, die wir auch dann noch für die Einteilung gebrauchen können, wenn wir wissen, dass das mechanische Hauptmoment bei der Entstehung dieser Frakturen in der grossen Mehrzahl der Fälle nicht ausschliesslich in einer Hyperextension oder Hyperflexion, sondern noch dazu in einer *Abscherung* besteht (Matti,

Lubinus). Neuere experimentelle Untersuchungen (Lubinus) haben die Bedeutung der Abscherung erwiesen und sie ist auch in unserm Material in der Mehrzahl der Fälle auf Grund der Art der Gewalteinwirkung anzunehmen. Solange wir unter der Hyperextension- und Flexion nur die Ueberbeugung oder Ueberstreckung des Humerusschaftes selbst und nicht die des Gelenkes verstehen, so hat doch die Kocher'sche Einteilung die gleiche Berechtigung wie die neue von Lubinus, der in Frakturen mit Abscherung nach hinten und Abscherung nach vorn unterscheidet.

Die von uns selten beobachteten Torsionsfrakturen und Biegungsbrüche nach hinten führen wir nicht gesondert an, da sie fast immer mit einer Abscherung nach hinten oder vorn verbunden waren.

Reine primäre Torsionsfrakturen sahen wir nur 3 mal und zwar handelte es sich immer um hochgelegene Brüche. Häufig kommt jedoch bei der gewöhnlichen Abscherungsfraktur eine *sekundäre Rotation* des Gelenkfragmentes vor, die nicht durch die Eigenart des Traumas, sondern durch eine nachträgliche Fragmentdrehung bedingt ist. Wenn nämlich eine supracondyläre Fraktur eingetreten ist, so hat der Patient immer das Bestreben den Vorderarm in rechtwinkliger Beugestellung zu *adduzieren* und wird darin durch das Anlegen des Notverbandes (Mitella) unterstützt. Bei dieser Adduktion des Vorderarms macht das Gelenkfragment die Bewegung häufig mit, während der Humerusschaft fixiert bleibt, es kommt also zur sekundären Rotation des Fragmentes (Hauck).

1. Abscherungsfrakturen nach hinten.

In die erste Gruppe, welche bei weitem die Mehrzahl der supracondylären Frakturen umfasst, gehören 64 unserer Fälle an. Die Verteilung auf Geschlecht und Körperseite ergibt das bekannte Praevalieren der Knaben (39) gegenüber den Mädchen (25) und des linken (39) gegenüber dem rechten (25) Ellbogen. Die Ursache dafür ist wahrscheinlich die grössere Lebhaftigkeit des Knaben im Schulalter und die grössere Ungeschicklichkeit des linken Armes bei Fallen und bei Abwehrbewegungen. Das Alter schwankt zwischen 1 ½ und 14 Jahren (Ausnahmen : 1 Fall v. 72 J., 1 v. 31 J.). Die Mehrzahl der Fälle fällt in das 6.-9. Lebensjahr.

Diese Frakturen ergeben in der Regel sehr typische Röntgenbefunde : die seitliche Röntgenaufnahme lässt meist eine horizontale oder mehr oder weniger von hinten-oben nach vorne-unten geneigte Frakturlinie im Bereiche der Fossa olecrani erkennen. Das abgetrennte Fragment ist nach hinten und etwas nach oben verschoben. Die sagittale Aufnahme zeigt eine querverlaufende zackige Bruchlinie

als untere Begrenzung des Humerusschaftes. Die seitlich in scharfe Kanten übergehenden Seitenpfeiler der Fossa olecrani geben dem proximalen Fragment eine gabelförmige Gestalt, die sich in den sagittalen Röntgenaufnahmen teilweise auf das distale Bruchstück projiziert. Dieses praesentiert sich als eine dicke Schale, welche nach oben durch die untere Grenzlinie der Fossa olecrani scharf abgegrenzt ist. Hat sich das distale Fragment sekundär nach innen gedreht, so kommt es zu einer Ueberdeckung der Bruchstücke. Der mediale Gabelschenkel liegt dann auf der seitlichen Aufnahme nach vorne, der laterale nach hinten.

Erfolgt die Konsolidation in dieser Stellung, also ohne Korrektur der Torsion des Gelenkfragmentes, so sieht man noch lange Zeit auf der seitlichen Röntgenaufnahme einen Sporn nach vorne vorstehen, (Fig. 1*a*) der eventuell die vollständige Beugung des Vorderarmes verhindern kann. Wie schon bemerkt, kann dieser Sporn bei jugend-

6.8.23.

Fig. 1*a*

29.4.25.

Fig. 1*b*

lichen Individuen zuweilen spurlos verschwinden (Fig. 1*b*), bei älteren muss er ev. bei Bewegungsbehinderung nachträglich operativ abgetragen werden.

Die Verschiebung nach hinten kann soweit gehen, dass sich die Bruchstücke nicht mehr berühren. Das gleichzeitige Auftreten einer seitlichen, bajonettförmigen Verschiebung des unteren Fragmentes wurde in der Hälfte der Fälle beobachtet und zwar fast immer nach innen, nur 2 mal nach aussen.

Ausser diesem Typus der Abscherungsfraktur nach hinten kommen zuweilen infolge kombinierter Gewalteinwirkungen atypische Frakturformen vor z. B. :

Fig. 2*a*

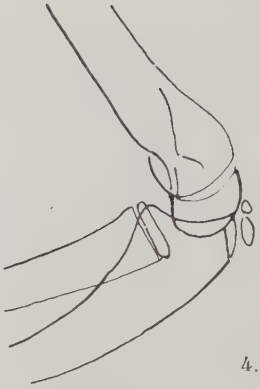


Fig. 2*b*

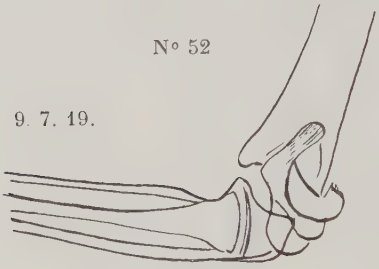


Fig. 3*a*

Fig. 3*b*

Fig. 3*c*

Die Therapie der supracondylären Ellbogenfrakturen ist immer noch sehr umstritten. Während die einen Autoren (z. B. Matti u. a.) sehr energisch für die Extensionsbehandlung eintreten, empfehlen andere mit ebensolchem Nachdruck die operative Verschraubung und wieder andere die unblutige Reposition und Fixation in Gips- oder Schienenverbänden.

Die von französischen Autoren (*Tanton*, u. a.) empfohlene, spitzwinklige Flexionsbehandlung wurde schon früher von *de Quervain* in der Klinik und von *Iselin* in der Poliklinik mit so gutem Erfolge durchgeführt, dass sie als die Methode der Wahl bisher beibehalten wurde.

Die ambulante Behandlung solcher Brüche wird seither in der Poliklinik folgendermassen durchgeführt. Nach Feststellung der Diagnose und Bestätigung derselben mittelst 2 Röntgenaufnahmen wird der Patient auf einen Tisch gelegt. Die Reposition erfolgt in Aetherrausch. Zunächst durch Zug am Vorderarm in der Längsachse des Humerus. Die Extension soll eine eventuelle Fragmentverkeilung beheben und das Gelenkfragment nach unten bringen. Genügt dieser Zug nicht, so kann durch kräftigen Druck mit beiden Daumen nach abwärts auf das Bruchstück, oder wenn dieses nicht fühlbar ist auf das Olecranon, das Gelenkfragment distalwärts und nach vorne gebracht werden. Dann wird das Gelenkfragment durch spitzwinkel. Flexion des Vorderarmes nach vorne gehebelt und durch den Druck der gespannten Tricepssehne in dieser Stellung gehalten.

Besteht bereits eine sehr starke Schwellung, so kann die spitzwinklige Flexion nur allmählich im Laufe der nächsten Tage erreicht werden. Dann wird die unterdessen angefertigte Gipsschiene von der Fingermitte bis zur Mitte des Deltoides über die Streckseite des Vorder- und Oberarmes angelegt. Sie besteht aus einem der Haut zugekehrten Wattepolster, darüber kommt die eigentliche Schiene, die aus gewöhnlichen 12 bis 18 mal zusammengelegten Gipsbinden angefertigt wird. Notwendigerweise wird die richtige Fragmentstellung durch Polsterung der Ellenbeuge gesichert und das Ganze mit Gazebinden befestigt. Die so angelegte Schiene passt sich dem Arme sehr gut an und lässt die ganze Beugeseite des Ellbogengelenkes frei, sodass es nie zu Gefäss- oder Nervenschädigungen kommt.

Ergibt die am folgenden Tage angefertigte seitliche R. A., dass die Fragmente gut adaptiert sind, so wird die Schiene 10-14 Tage belassen, während welcher Zeit täglich Heissluftbehandlung durchgeführt wird. Dann wird der Arm in rechtwinklige Beugung übergeführt und eine 2. Schiene für noch 8-10 Tage gegeben. Diese wird zur Massage und weiteren Heissluft- und Bewegungstherapie täglich abgenommen und wieder angelegt.

Die aktiven und passiven Bewegungsübungen werden möglichst frühzeitig, d. h. nach Ablauf von 2 Wochen aufgenommen. Bei der passiven Streckung durch Tragen von Lasten (Sandsäcke, Steinkörbe) ist darauf zu achten, dass nicht durch zu starke Abduktion ein Cubitus valgus entsteht, der eventuell zur Spätlähmung des N. ulnaris führen könnte.

Nachträgliche Nervenschädigungen haben wir nur bei 3 Patienten gesehen, bei denen infolge schwerer Frakturen intensive Callusbildung mit Kompression des N. radial. zustande kam und die operative Freilegung des Nerven ausgeführt werden musste. Zwei davon konnten nachuntersucht werden und wiesen keine bleibende Schädigung auf.

Erfahrungsgemäss gelingt die Reposition um so leichter je rascher sie nach dem Unfall ausgeführt wird. Das erwähnte Repositionsverfahren führt bei den typischen Abscherungsfrakturen nach hinten sozusagen immer zum Ziel. Es muss jedoch auf 2 weniger häufige Frakturformen hingewiesen werden, bei denen die Methode event. kein befriedigendes Resultat ergibt. Zunächst wenn es sich um eine relativ hohe supracondyläre Fraktur mit horizontaler Bruchfläche handelt und das Gelenkfragment sich vom Periostmantel weit gelöst hat, so kann es geschehen, dass durch die spitzwinklige Flexion das Gelenkfragment *zu weit* nach vorn gebracht wird und somit eine Abscherungsfraktur nach vorne entsteht (4 Fälle). Die Folgen sind zwar nicht bedenklich, denn durch Streckstellung des Vorderarmes wird das Fragment reponiert.

Schwieriger liegen die Verhältnisse bei Torsion des distalen Fragmentes. Gelingt es nicht durch die Extension die Verzahnung der

E. L. 12 J.

28. 8. 16.

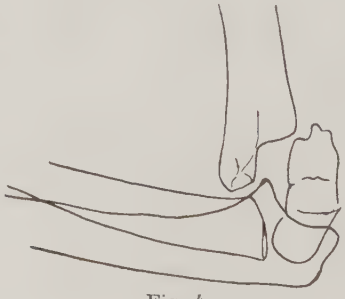


Fig. 4

Fragmente zu beheben, so stösst man bei der Flexion auf den hypomochlionartigen medialen Pfeiler der Fossa olecrani ; es kann dann das Gelenkfragment wohl nach hinten, nicht aber nach vorne bewegt werden, weil die Ulna sich direkt an die Humerusdiaphyse

stemmt (Fig. 4). Gelingt trotz allem die Reposition nicht, so fällt nur noch ein blutiges Vorgehen in Betracht.

Von unseren 64 Patienten wurden 58 konservativ, 6 operativ behandelt. Ausser in jenen Fällen, wo keine oder nur eine sehr geringe Dislokation vorhanden war, wurde nach der Reposition immer die Fixation in Spitzwinkelstellung ausgeführt.

Unter den operativ Behandelten finden sich : 2 Knochennähte, 3 mal das Anlegen einer Lane'schen Platte, 1 Annagelung. Von den zunächst konservativ Behandelten mussten in 4 Fällen *sekundäre* operative Interventionen vorgenommen werden : 1 Anlegen einer Lane'schen Platte wegen ungenügender Reposition ; 1 Keilosteotomie wegen cubitus varus ; 1 Abtragung eines Sporns ; 1 Mobilisation in Narkose (Nr. 111).

Von den 64 Fällen kamen 29 zur Nachuntersuchung. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Supracondyläre Hum. Fraktur mit Abscherung nach hinten.

64 Fälle 29 nachuntersucht.

(Nach der Schwere der Verletzung geordnet)

Patienten.	Dislocat.		Behandlung. Konserv.			Operat.		Reposition			Verflossene Zeit z. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat.		
	nach hinten.	Seitlich	Spitzwinkl.	Recht winkl.	divers.	prim.	Sek.	Gut.	Genüg.	Ungen.		Gut.	Genüg.	Ungen.
188 N.E. ♀ 4½ J. l.	0	0			1[8]			1			4 J.	1		
175 W. A. ♀ 9 J. l.	I	0			1[8]			1			6 J.	1		
181 B. M. ♂ 3 J. r.	I	0	1					1			5 J.	1[4]		
199 E. F. ♂ 6 J. r.	I	I	1					1			3 J.	1		
328 S. E. ♂ 6 J. r.	I	I	1					übercorr.			9 J.	1[3]		
195 S. A. ♂ 9 J. l.	I	I	1					1			3 J.	1[4]		
23 G. L. ♀ 7 J. r.	I	III					1		1		8 J.		1	
202 H. A. ♂ 7 J. l.	I	III	1					1			6 J.	1		
125 M. L. ♂ 7 J. l.	II	0	1[7]							1	1 J.		1[4]	
111 W.W. ♂ 4½ J. r.	II	0					1		1		2 J.		1[1-5]	
174 R. H. ♂ 11 J. l.	II	0	1					1			6 J.	1		
179 G. W. ♂ 10 J. l.	II	I		1				übercorr.			5 J.	1[4]		
43 J. F. ♂ 9 J. l.	II	I			1[6]				1		7 J.	1		
85 B. G. ♀ 6 J. r.	II	I		1						1	4 J.	1		
112 K. C. ♀ 7½ J. l.	II	I	1					1			2 J.	1		
321 H.W. ♂ 7 J. r.	II	II	1					1			1 J.	1		
52 H. H. ♂ 13 J. l.	II	III				1				1	6 J.		1[2]	
157 L. M. ♀ 7 J. l.	II	III		1				1			7 J.	1[4]		
194 M. F. ♂ 6 J. r.	II	III	1					1			3 J.	1[4-3]		
101 P. J. ♂ 11 J. l.	II	III	1					1			3 J.		1	
83 S. A. ♀ 8 J. r.	III	0		1					1		9 J.	1[4]		
14 H. J. ♂ 14 J. l.	III	0	1					1			9 J.		1	
47 K. J. ♀ 6½ J. l.	III	0				1			1		6 J.		1[3]	
106 V. A. ♀ 2½ J. r.	III	0		1						1	2 J.		1	
114 M. B. ♀ 31 J. l.	III	0	1					1			1 J.		1[5]	
122 H. H. ♂ 12 J. l.	III	II		1						1	1 J.			1[4]
49 S. B. ♀ 11 J. r.	III	II		1					1		6 J.		1	
55 M. H. ♂ 7 J. l.	III	II		1						1	6 J.		1[4]	
201 G. C. ♀ 6 J. r.	III	III				1		1			7 J.	1		
			13	8	3	3	2	15	8	6		17	11	1

Erklärung der Tabelle.

Die bei jedem Patienten stehende Nummer ist die Eintragnummer des Poliklinikjournals.

Der Grad der Dislocation wurde durch die römische Ziffer I-III bezeichnet und zwar sowohl die Verschiebung nach hinten als die nach der Seite.

Unter I. bezeichnen wir nur eine sehr geringe Verschiebung, welche auch ohne Reposition ausheilen kann.

Unter II. eine starke Verschiebung.

Unter III. fallen diejenigen Formen bei denen die Dislocation so erheblich ist, dass sich die Bruchstücke nicht mehr berühren.

Die seitliche Verschiebung beträgt im höchsten Grad (III) nur eine halbe Fragmentbreite.

Die Reposition wird mittels der Röntgenkontrolle geschätzt. *Gut* heisst eine vollkommene oder annähernd vollkommene Reposition; *genügend* eine mangelhafte, die aber keine funktionelle Störung bedingt; *ungenügend*, eine schlechte Fragmentadaptation mit Funktionsstörung.

Wir haben es als angezeigt betrachtet, die verflossene Zeit zwischen dem Unfall und der Nachuntersuchung anzugeben, da bei Fällen jüngeren Datums eine weitere Besserung noch immer möglich ist.

Was die Resultate anbelangt, so bedeutet *gut* die vollständige Wiederherstellung der Beugefähigkeit bei einem Streckausfall bis zu 10°; *genügend* eine Beugung bis zu einem Winkel von 60° zwischen Vorder- und Oberarm, bei einem Streckdefizit bis zu 45°; *ungenügend* eine weitergehende Bewegungshemmung bis zur vollen Ankylose.

Da es doch nicht möglich ist auf einer Tabelle alles zu veranschaulichen, wurden mittelst kleiner Ziffern (1-8) noch einige Bemerkungen angebracht, deren Erläuterung am Schlusse der Tabelle zu lesen ist.

1. Ausgesprochene Varusstellung. 2. Ausgesprochene Valgusstellung. 3. Einschränkung der Supination. 4. Einschränkung der Pro- und Supination. 5. Starke Herabsetzung der Druckkraft. 6. Extension. 7. Ungenügende Hyperflexionsstellung. 8. Benötigten, wegen minimaler Dislocation keine spezielle Therapie. (Nr. 175 wies einen Doppelbruch auf, 1 $^1/_2$ cm. oberhalb der Fract. supracondyl. verläuft horizontal der 2. Bruchstrich.)

2. Abscherungsfrakturen nach vorne.

Die Fragmentverlagerung nach vorn, also *Abscherungsfrakturen nach vorne*, beobachteten wir in 21 Fällen, wieder mit Prävalieren des *linken* Armes (13 gegen 8) und des *männlichen* Geschlechtes (12 gegen 9). Da wir diese Frakturform *relativ* häufig auch bei älteren Individuen getroffen haben, bei denen sie auch gewisse Besonderheiten zeigt, können wir eine weitere Einteilung unserer Fälle in Alters- und Jugendformen vornehmen.

a) *Altersformen* (*zw. 55 u. 65 J.*).

Bei *älteren* Leuten mit supracondylärer Fraktur erfolgt die Dislocation in den meisten Fällen nach *vorne* und bietet ein ganz bestimmtes Aussehen dar. Die Bruchfläche ist glatt und es besteht keine

Achsenknickung. Die Bruchlinie verläuft auf dem frontalen Röntgenbild horizontal (transepicondylär) oder schief nach unten radialwärts (Fig. 5). Solche Formen zählten wir 10.

Fig. 5

Die Dislocation der Fragmente ist im allgemeinen eine geringgradige ; dass sie bei schweren Traumen aber auch hochgradig sein kann, zeigt uns ein Fall (Nr. 18) nach Sturz vom Pferd.

b) *Jugendformen (zw. 6 u. 16 J.).*

Unter den 11 hier anzuführenden Fällen sind wir der reinen Form nur 4 mal bei Kindern zw. 6 u. 12 J. begegnet. Die Dislocation war meist eine geringe, einen Fall ausgenommen, wo sie in der seitlichen Richtung sehr erheblich war. Die Grösse des Gelenkfragmentes, somit die Höhe der Fraktur war im allgemeinen dieselbe wie bei den Abscherungsfrakturen nach hinten ; nur ein einziges Mal sahen wir eine hochverlaufende Fraktur. Bei 3 Fällen bestand nur eine Fissur ohne Fragmentverschiebung. Vier weitere Fälle zeichneten sich dadurch aus, dass sie eine leichte Drehung des distalen Fragmentes nach vorne aufwiesen und zwar 2 mal bei supracondylärer, 1 mal bei diacondylärer Fraktur (hochgradige Dislocation), 1 mal bei Epiphysenlösung.

Die Behandlung dieser Brüche bietet in der Regel keine besonderen Schwierigkeiten und lässt sich gut ambulant durchführen. Ist die Dislocation eine geringgradige, wie z. B. bei Altersfrakturen, so wird der Arm in rechtwinkliger Stellung auf eine Schiene gelegt und 2 Wochen nach dem Unfall wird mit Massage und Bewegungsübungen begonnen.

Erhebliche Fragmentverschiebung, die primär oder ganz selten auch sekundär (Ueberkorrektur einer Hyperextensionsfraktur bei spitzwinkliger Stellung) entstanden sein kann, wird in Narkose korrigiert. Die Fixation erfolgt dann in der Regel am besten in Streckstellung. In manchen Fällen bietet aber auch die Spitzwinkelstellung Gutes, denn der Processus coronoides ulnae und die Muskulatur des Ellbogens (Vorderarmanteil) bewirken einen nach hinten gerichteten Druck auf das Gelenkfragment. Derselbe kann noch durch das Einlegen eines Polsters in die Ellenbeuge vermehrt werden.

Wenn in Streckstellung fixiert wird, so muss darauf geachtet werden, dass das nicht in extremer Stellung geschieht, wodurch das abgebrochene Stück durch den Druck des Olecranons noch weiter nach vorne gehebelt werden könnte. In einzelnen Fällen ist es sogar

zweckmässig beide Verfahren abwechselnd anzuwenden. Zur Fixation wird wieder die Gipsschiene bevorzugt.

Bei 8 Fällen mit geringgradiger Dislokation wurde die Reposition überflüssig. Die Behandlung beschränkte sich auf das Tragen einer Gipsschiene für einige Tage ; dann wurde sofort zu Massage, Heissluftbädern und Bewegungsübungen übergegangen. 5 mal wurde die Fixation in spitzwinkliger, 7 mal in Streckstellung (ca 160°) durchgeführt.

Operativ musste nur in 1 Falle, der uns mit einer Fragmentverschiebung um volle Fragmentbreite nach vorne, 3 Wochen nach dem Unfall zukam, eingegriffen werden. Trotz guter Reposition ergab die Nachuntersuchung eine Einschränkung der Excursion auf 150-90° ; ausserdem bestanden in diesem Falle eine Hemmung der Pronation und arthritische Veränderungen.

Die genaueren Daten über die Resultate bei den Nachuntersuchungen finden sich in der beigelegten Tabelle.

Eine Deformität im Sinne eines Cubitus varus oder valgus wurde nie beobachtet. Die physiologische Valgusstellung war aber jedesmal weniger ausgesprochen als am gesunden Arme.

Die Disposition der vorangehenden Tabelle wurde hier beibehalten. Die Einteilung erfolgte nach dem Frakturtypus.

Supracondyläre Hum. Frakturen mit Abscherung nach vorne.

21 Fälle : Alters Typus 10. Jugendtypus 11 — Nachunters. 7.

Patienten.	Frakturtypus.	Dislocat. nach vorne	Dislocat. Seitl.	Behandl. Spitz ∠	Behandl. Streck.	Behandl. Blutig. ork.	Reposition Gut.	Reposition Genügig.	Reposition Ungen.	Verflossene Zeit z. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat. Gut.	Resultat. Genügig.	Resultat. Ungen.
97 D. K. ♀ 64 J. l.	Alters.	I	I		1		1			3 J.		1[2]	
198 L. T. ♀ 56 J. l.	»	II	I		1		1			3 J.		1	
18 S. M. ♂ 27 J. l.	»	III	I			1	1			4 J.			1[1-4]
98 J. K. ♀ 34 J. r.	incert.	III	II		1				1	3 J.		1[2-3]	
161 W. A. ♂ 11 J. l.	verus.	I	III	1			1			6 J.	1		
189 T. B. ♀ 13 J. l.	Epi. Lös.	II	—	1			1			4 J.	1[3]		
159 S. K. ♂ 16 J. l.	Diacond.	III	—	1			1			5 J.		1	
				3	3	1	6		1		2	4	1

1. Pronation unvollständig. — 2. Starke Herabsetzung der Druckkkraft. — 2. Verlagerung des N. ulnaris im Bereiche des Sulcus N. ulnar. — 4. Patient erst 3 Wochen nach dem Unfall eingetreten.

B. Condyläre Humerusfrakturen.

Unsere Zusammenstellung umfasst unter den 40 condylären Frakturen 39 des Condylus lat. und nur 1 des Condylus medialis, die wir nicht gesondert anführen wollen :

Die Fraktur des Condylus lat. ist wieder eine typische, ganz vorwiegend bei Jugendlichen zu beobachtende Frakturform. Unter den 40 Fällen finden sich 34 Kinder (im Alter von 2 ½-13 J.). Besonders häufig ist sie im 8.-10. Altersjahr. Auffallenderweise waren der linke und rechte Arm gleich häufig betroffen. Die Zahl der Knaben (28) überwiegt bedeutend diejenige der Mädchen (12).

In Anknüpfung an das vorige Kapitel erwähnen wir zunächst diejenigen Fälle, die mit den supracondylären Frakturen gewisse gemeinsame Merkmale aufweisen.

D. M. 3 J.
24. 1. 19.

Fig. 6*a*

Fig. 6*b*

1. *Schalenfrakturen oder Fissuren.*

Sie wurden nur bei Kindern von 5-10 J. beobachtet. Ihr Hauptmerkmal besteht in einer Absprengung einer mehr oder weniger dicken Lamelle der Corticalis und Spongiosa des Humerus unmittelbar proximal der Epiphysenfuge und im Zusammenhang mit der Rotula (Fig. 6*a*-6*b*). Sie sind jedoch mit der Fractura rotulae partialis (Kocher) nicht zu verwechseln. Die seitlichen Röntgenaufnah-

men geben bei den Schalenfrakturen in der Regel keine typischen Bilder, während die Aufnahmen von vorn die schalenförmige Absprengung deutlich erkennen lassen. Unter unsern 40 Condylusfrakturen finden sich 15 solche Schalenfrakturen, davon 5 mit sehr weitgehender Ablösung der Knochenschale.

2. *Gewöhnliche Form.*

Der typischen Condylusfraktur, bei der der ganze Condylus (extracapsulär) abbricht, sind wir nur 4 mal begegnet. Dabei war die Dislocation 2 mal eine nicht erhebliche ; 1 mal hingegen, bei einer auswärts behandelten Patientin, war das abgebrochene Fragment lateral neben die Cupula radii verschoben (Fig. 7).

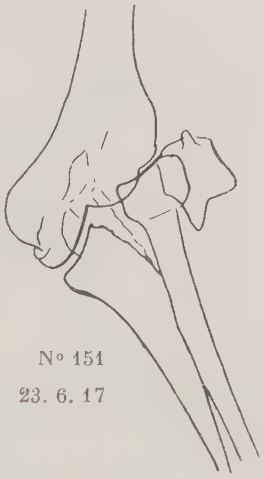


Fig. 7

Die Patientin zog sich ihre Verletzung als 14. j. Kind beim Fallen von einer 1 m. hohen Mauer auf den linken Arm zu. Sie bekam, offenbar ohne dass eine Reposition vorgenommen wurde, einen Gipsverband für ca 10-14 Tage und wurde dann vom Arzte nicht mehr besucht. Der verletzte linke Arm blieb krumm, das Mädchen hatte aber weiter keine besonderen Beschwerden. Die Folgen der Verletzung machten sich erst später in der Lehrzeit geltend. Als Weissnäherin hatte sie grosse Mühe das Tuch zwischen den Fingern zu fassen, da sie angeblich kein Gefühl und keine Kraft hatte und die Supination fast vollständig aufgehoben war. Mit dem 23. Altersjahr wurde auswärts ein Versuch mit Massagebehandlung gemacht, der nach 4 Monaten der Patientin höchstens eine geringe subjektive Erleichterung brachte. Wegen erneuter Schmerzen suchte sie 1918 die Poliklinik auf. Das Ellbogengelenk war aber bereits so schwer arthritisch verändert, dass eine operative Behandlung nicht mehr in Frage kam. Der Seltenheit eines solchen Vorkommnisses wegen bestellten wir die Patientin 1925 zur Nachuntersuchung. Sie gab an, sie verspüre ständig Schmerzen im Ellbogen, hauptsächlich Nachts, bei Anstrengung und Witterungswechsel. Ferner im ganzen Bereiche des Ulnaris eine Paraesthesie. Es bestand eine hochgradige Atrophie, sowohl des Handskeletts als auch der Handmuskulatur (Handumpfang 18 ½ gegen 22 cm., Andeutung von Krallenhand). Die Supinationsfähigkeit war fast vollkommen aufgehoben, und Vorderarm und Hand fühlten sich kühl an. Im Ellbogen Zeichen von schweren arthritischen Veränderungen. Der Sulcus N. ulnaris war nicht zu fühlen, der Nerv selbst lateral verlagert, die Rotation des Capitulum radii unmöglich. Die Valgusstellung betrug 50° gegen 15° auf der gesunden Seite, der Beugeausfall 5°, der Streckausfall 60° und die rohe Kraft 15 kg. gegenüber 52 kg. im gesunden Arme.

Dieser Fall ist insofern instruktiv, als er zeigt was aus einer nicht oder schlecht behandelten Fractura condyli lat. wird. Sowohl die starke Valgusstellung, wie die hochgradigen funktionellen trophoneurotischen und arthritischen Störungen sind auf die ungenügende Reposition des Fragments zurückzuführen. Der Fall gibt aber auch ein gutes Beispiel für die Anpassungsfähigkeit beim Fehlen von Rentenansprüchen. Die Patientin ist voll erwerbsfähig und hat uns gezeigt wie sehr geschickt sie die Schwierigkeiten umgeht.

Ist der abgebrochene Condylus stark nach hinten verlagert (wie wir das 2 mal sahen Fig. 8 a), so kommt eine gewisse Aehnlichkeit

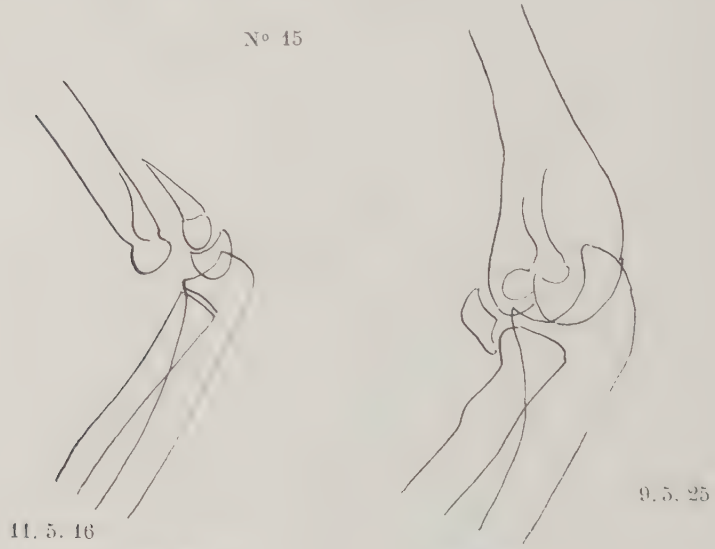


Fig. 8*a* Fig. 8*b*

mit der supracondyl. Frakt. zustande, nur mit dem Unterschied, dass nur ein Condylus abgebrochen ist.

3. *Partielle condyläre Frakturen.*

Am häufigsten sind unter unsern Frakturen des Condyl. lat. die partiellen intracapsulären Brüche.)

Meist in der Form eines mehr oder weniger regelmässigen Keiles bricht ein kleines Knochenfragment aus der Rotula heraus, wobei die letztere mitdisloziert werden kann, oder an Ort und Stelle bleibt. Bricht nur ein kleines Fragment mehr seitlich, am Liga-

mentansatz ab, so kommt es in der Regel eher zu einer Verschiebung desselben (3 Fälle).

Frakturen der Rotula mit totaler Verlagerung konnten wir 5 mal beobachten. 2 mal trat sie gleichzeitig mit einer Luxation auf, 3 mal isoliert. Bei 2 Fällen wurde mit dem ersten Repositionsversuch unblutig vollständige Adaptation der Fragmente erzielt, bei den andern erst nach operativer Annagelung des Bruchstückes.

Bei 2 weiteren Fällen handelte es sich um eine Epiphysenlösung mit geringgradiger Fragmentverschiebung.

Endlich sahen wir 3 mal eine Halbierung des Capitulum hum. in

B. E. 36 J.

6. 9. 21.

Fig. 9

der frontalen Ebene mit Abrutschen der vorderen Hälfte nach oben. (Fig. 9).

Therapie :

Bei den Schalenfrakturen und den Condylusfrakturen ohne erhebliche Fragmentverschiebung, aber auch bei jenen Frakturen, bei denen der Condylus nach hinten verschoben ist, wird die Reduktion in Spitzwinkelstellung des Ellbogens die besten Dienste leisten. Nach diesem Verfahren ist allerdings bei den letztern ein Umkippen des obern Fragmentteiles nach hinten zu riskieren. Das kann aber vermieden werden durch forcierte Supination beim Abriss des Condylus externus und durch forcierte Pronation beim Abriss des Condylus internus (Cohn).

Bei jeder anderen Fraktur mit Dislocation ist zuerst die Reposition nach *Kocher*, durch Druck von aussen und hinten auf das Fragment mit gleichzeitiger Pronation zu versuchen, wobei das äussere

Seitenband durch Zug am Fragment die Reposition unterstützt. Gelingt die Reposition nicht unblutig, wie das leider häufig wegen der Rotation des Fragmentes der Fall ist, so muss sie blutig vorgenommen werden. Von einem lateralen Schnitt, der dem mittleren Teil des Kocher'schen Resektionsschnittes entspricht, wird man unmittelbar auf die Abbruchstelle und das Fragment gelangen (Matti). Wenn immer möglich wird das abgebrochene Stück reponiert und mittelst eines Nagels oder einer Schraube fixiert. Gelingt dies ausnahmsweise nicht, oder handelt es sich um ein ganz kleines Fragment, so wird dasselbe am besten entfernt. Einige Autoren schlagen sogar die primäre Entfernung des abgebrochenen Stückes vor, mit gleichzeitiger Wegnahme des lat. Teils der Trochlea und berichten über weitgehende Regenerationsvorgänge bis zur vollständigen Wiederherstellung des excidierten Condylus.

Eine Immobilisierung wird bei den conservativ behandelten Fällen nicht länger als 14 Tage dauern, bei den operativ behandelten kann noch früher mit leichter Massage und mit Bewegungsübungen begonnen werden. Dass wir auf die Heissluftbehandlung besonderen Wert legen, wurde schon oben erwähnt. Die meisten Patienten, vorweg alle mit geringer Dislocation, wurden bei uns poliklinisch behandelt.

Eine unblutige Reposition wurde 10 mal vorgenommen, 7 mal mit Erfolg, 3 mal war sie ungenügend. So konnte in einem Falle bei einer Dislokation des Condylus lat. nach hinten das abgebrochene Fragment nicht weit genug nach vorne gebracht werden. Die Hyperflexion wurde allerdings nur andeutungsweise versucht. Bei dem so behandelten 9 J. Kind ergab die Nachuntersuchung eine fast vollkommene Ankylose des Ellbogens. Bei einer 63 J. Patientin mit Halbierung des Capitulum hum. blieb das abgebrochene Stück nach oben verschoben und verursachte erhebliche Beuge- und Streckbehinderung. Bei 2 jungen Patienten wurde die Rotula angenagelt, das funktionelle Resultat war in beiden Fällen sehr gut. Bei dem einen zeigt das Röntgenbild 7 J. nach der Operation eine Verdickung des distalen Humerusendes und geringe Atrophie der Rotula.

Die einzige Fraktur des Condyl. med. wurde ebenfalls durch Annagelung des Bruchstückes behandelt. Das funktionelle Resultat war, wie es gewöhnlich nach Wiederherstellung der normalen anatomischen Verhältnisse der Fall ist, gut. Eine Fragmentexstirpation wurde mit gutem Erfolge bei einer Halbmondfraktur vorgenommen.

Die übrigen Fälle wurden conservativ behandelt.

Von bleibenden Stellungsanomalien nach der Frakturheilung sahen wir am häufigsten, mehr oder weniger ausgesprochen, die bekannte Valgusstellung, nur ein einziges Mal fanden wir eine konsekutive Varusstellung (15°).

Ebenfalls ein einziger Fall (151) zeigte eine Einschränkung der Supination.

Die beistehende Tabelle gibt die Resultate der Nachuntersuchung wieder.

Condyläre Frakturen 40 Fälle.

Condyl. total 6 (1 × medial) Schalen 15 — Rotula 15
Andere Intracapsul. 12 — Nachuntersucht. 15.

Patienten.	Varietät.			Dislocation.	Behandl.			Reposition			Verflossene Zeit z. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat.		
	C. total	Rotula.	Andere intracaps.		Unblut.	Blutig.	Divers	Gut.	Genüg.	Ungen.		Gut.	Genüg.	Ungen.
64 H. E. ♂ 53 J. r.	1[9]			II		1		1			5 J.		1	
80 S. E. ♀ 10 J. l.	1			I	1			1			7 J.	1		
151 F. E. ♀ 14 J. l.	1			III	1					1	29 J.		1	
240 W. J. ♂ 12 J. r.	1			I	1			1			3 J.	1		
15 M. G. ♂ 10 J. l.	1[8]			III	1				1		9 J.		1[7]	
212 S. E. ♀ 9 J. l.	1[8]			II	1					1	1 J.			1
253 B. W. ♂ 4 J. r.		1		III		1		1			7 J.	1		
260 J. H. ♀ 13 J. l.		1		I			1[5]	—			6 J.	1		
256 B. H. ♂ 8 J. r.		1		III		1		1			8 J.		1	
213 B. M. ♂ 10 J. l.		1		III	1			1			5 J.	1		
60 S. A. ♂ 37J. l.			1[4]	—			1[6]	—			6 J.	1		
81 H. J. ♀ 43 J. r.			1[2]	—			1[6]	—			7 J.		1	
88 R. B. ♀ 63 J. r.			1[3]	II	1					1	4 J.			1
255 L. A. ♂ 9 J. r.			1[4]	I			1[6]	—			6 J.	1		
269 S. H. ♂ 10 J. r.			1[4]	I			1[6]	—			5 J.	1		
	6	4	5		7	3	5	11	1	3		8	5	2

1· Halbmondförmige Fissur des condyl. lat. mit Hautverletzung. — 2. Absprengung am Condyl lat, Gelenkkörper. — 3. Halbmondförmige Fraktur + Frakt des Proc. coron. ulnae. — 4. Gew. intracapsul. Frakt. — 5. Spitz ∢ dann gestreckt. — 6. Keine Spez. Behandlung, da keine od. geringe Dislocat. — 7. Deutliche Varusstellung. — 8. Pseudosupracondyl. Frakt. — 9. Condylus med.

C. Frakturen des Epicondylus medialis.

So harmlos die anatomische Schädigung bei der Fraktur des Epicond. med. zu sein scheint, so kommt ihr doch eine nicht unwesentliche Bedeutung zu, da aus diesem Knochenvorsprung die Pronations- und teilweise die Beugemuskulatur des Vorderarms und das mediale Seitenband entspringt.

Bricht der Epicondylus med. ab, so kommt es nicht nur zu einer sehr unschönen Valgusstellung, sondern häufig auch zu einer Hemmung der Beugung und Streckung. Ferner kann es zu einer Schädigung des N. ulnaris, entweder durch direkte Verletzung bei der Fraktur, oder durch Einschluss in den Callus und die fibröse Narbe oder durch langsame nachträgliche Ueberstreckung kommen.

Nach unserem Material kommen auf 42 Patienten 37 männliche Personen und 5 weibliche. Es besteht kein Unterschied zwischen links und rechts ; beide Arme wurden je 21 mal betroffen. Die Fraktur des Epicondylus entstand 14 mal im Verein mit einer Luxation des Ellbogens nach hinten. Die Fraktur des Epicondylus med. haben wir hauptsächlich zw. dem 10. und 17. Altersjahr beobachtet (30 Fälle) ; auf das 14. Altersjahr allein entfallen 9 Fälle.

Das abgebrochene Stück kann auch in der Grösse verschieden sein. Es kann sich auf eine kleine Lamelle beschränken (Absprengung) oder reicht bis in den Sulcus N. ulnaris. Einige Fälle wiesen 2 Fragmente auf.

Die Dislocation ist auch eine verschiedene, wir haben sie in 3 Klassen eingeteilt. In der ersten Klasse (17 Fälle) haben wir diejenigen Frakturen zusammengestellt, bei denen das Fragment von der Bruchfläche nur wenig abgelöst ist und sich noch in der ursprünglichen Höhe befindet. In der 2. (9 Fälle) macht sich schon eine Verschiebung nach unten bemerkbar, mit oder ohne ein leichtes Umkippen des Fragmentes nach abwärts. In der dritten (16 Fälle) endlich, die höchsten Grade der Verschiebung bis ins Gelenkniveau, häufig mit einer Drehung des Fragmentes um 90°, sodass die Bruchfläche nach oben sieht. Frakturen die mit einer Luxation eintraten, gehören meistens der 3. Klasse an.

Die Therapie wird für die erste Klasse eine conservative sein, für die andern eine conservative oder blutige.

Bei der conservativen Behandlung ist ebenfalls wieder ein grosses Gewicht auf die möglichst frühe Bewegung zu legen. In den ersten Tagen werden hauptsächlich die Schmerzen durch feuchte Umschläge gelindert und dann wird durch Heissluftbäder und Massage die Resorption beschleunigt. Ein Fixationsverband ist kaum notwendig ; für die ersten 2 Wochen wird eine Mitella genügen.

Die blutige Reposition ist leicht auch in Lokalanaesthesie durchführbar. Ueber dem Epicondylus med. wird ein kleiner Längsschnitt angelegt, dann der Arm etwas gebeugt und stark adduziert, das Fragment in seine ursprüngliche Lage gebracht und mittelst einer Schraube oder eines Nagels befestigt. Bei Kapselriss wird dieser genäht. Der Arm wird in rechtwinkliger Stellung für ca 10 Tage fixiert, bis die Schnittwunde geheilt ist ; dann wird gleich wie bei den conservativ behandelten Fällen weitergefahren.

Ein Fall von Exstirpation des Fragmentes wegen Schädigung des N. ulnaris bietet ein besonderes Interesse und soll etwas ausführlicher besprochen werden.

Nr. 135. Knabe 15 J. Am 7. August 1922 Fall auf den rechten Ellbogen. Das Röntgenogramm ergibt eine Fraktur des Epicondylus medialis mit erheblicher Dislocation. Der Fall wurde zunächst conservativ behandelt. Nach Heilung des Bruches traten aber Störungen im Ulnarisgebiet auf. Am 2. Oktober Spitaleintritt. Der rechte Arm befindet sich in ausgesprochener Valgusstellung. Der Ellbogen ist hinten und medial verdickt. Es besteht eine deutliche Atrophie der Musculi interossei. Das vom N. ulnar. versorgte Gebiet der Hand ist für Berührung und z. T. für Schmerz unempfindlich. Die Kraft in der rechten Hand ist bedeutend herabgesetzt. Am 3. X. wird die Frakturstelle und der N. ulnar. im Bereiche des Sulcus N. ulnar. freigelegt. Der Epicondylus med. ist nach unten verlagert und frei beweglich und wird unter peinlicher Schonung des Nerven exstirpiert. Bei der Faradisation des N. ulnaris zuckt der M. adductor pollicis brevis kaum, während die übrigen vom N. ulnaris versorgten Muskeln normal reagieren.

Zehn Tage später (beim Spitalaustritt) ist die Sensibilität für Berührung-, Schmerz- und Temperaturempfindung im ganzen Ulnarisgebiet der r. Hand völlig aufgehoben und es besteht Andeutung von Krallenhand; Spreizen und Adduzieren der Finger mangelhaft, starke Atrophie der Interossei.

Drei Jahre später konnten wir den Patienten nachuntersuchen. Nach sehr lange dauernder elektrischer Behandlung und Massage konnte er seinem Beruf als Kaufmannslehrling gut nachgehen, seit einem Jahr konnte er wieder ordentlich schreiben. Als äussere Merkmale fanden wir eine beträchtliche Verdickung des Muskelbauches am Condylus medialis, ein Streckdefizit von 15° und ein Ueberwiegen der Valgusstellung von 5° gegenüber links. Die Musculatur des Ulnarisgebiets war wieder normal, ebenso die Sensibilität (bis auf eine ganz geringe Herabsetzung an der Spitze des 4. und 5. Fingers); nur der kleine Finger fühlte sich noch etwas kälter an als die übrigen Finger.

Am häufigsten wurde die conservative Behandlung durchgeführt: bei allen Vertretern der I. Klasse, bei 8 der II. Klasse (1 operativ) und bei 9 der III. Klasse (7 operativ).

Von den 9 nachuntersuchten Patienten, welche zum grössten Teil der III. Klasse angehörten, waren 5 operativ behandelt worden.

Das Ergebnis der Nachuntersuchungen spricht für dieses operative Vorgehen. Der einzige nachuntersuchte Fall, dessen funktionelle Wiederherstellung ungenügend ist (155-65°) wurde conservativ behandelt.

Eine ausgesprochene Valgusstellung wurde 2 mal beobachtet. Einmal nach conservativer Behandlung, einmal nach Schraubung bei einer epileptischen Patientin, die in einem Anfall, kurz nach der Operation, das Fragment mitsamt der Schraube wieder abriss.

Auf der beiliegenden Tabelle ist das Ergebnis der Nachuntersuchungen zusammengestellt.

Frakturen des Epicondylus medialis. 42 Fälle. Nachuntersucht 9.

Patienten.	Dislocation			Mit gleichzeit. luxat. cubit.	Behandlung.				Reposition			Verflossene Zeit z. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat.		
	Gering.	Mittel.	Stark.		Unblut.	Gemogelt.	Geschraubt	Exstirp.	Gut.	Genüg.	Ungen.		Gut.	Genüg.	Ungen.
10 E. H. ♂ 11 J. r.	1			1			1		1			9 J.		1[2]	
102 S. K. ♂ 14 J. l.		1			1					—		3 J.		1[2]	
123 K. A. ♂ 14 J. l.			1	1	1					—		1 J.			1[1]
126 M. H. ♂ 16 J. l.			1	1	1				1			1 J.	1		
135 H. A. ♂ 15 J. r.			1					1				3 J.	1		
141 J. M. ♂ 17 J. l.			1	1				1				1 J.	1		
242 Z. H. ♀ 20 J. l.			1				1			1		1 J.		1[1]	
245 H. R. ♀ 10 J. l.			1				1		1			1 J.	1		
259 K. C. ♂ 19 J. l.			1			1			1			6 J.	1		
	1	1	7	4	3	1	3	2	4	1			5	3	1

1. Ausgesprochene Valgusstellung. — 2. Supinat. etwas behindert.

D. Y- u. T-Frakturen des unteren Humerusendes.

Die Aetiologie der Y- u. T-Frakturen kennzeichnet sich durch ein *schweres* Trauma im Sinne eines Stosses in der Längsachse oder einer direkten Zertrümmerung. Wir unterscheiden 3 Grundtypen von Y- u. T-Frakturen.

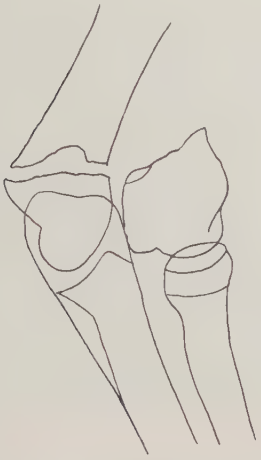
1. *Erster Typus* : Die *klassische T- oder Y-Fraktur* : beide Condylen sind auseinander gesprengt und von der Diaphyse quer oder schräg abgebrochen. Selten kann ein Condylus selbst noch in 2 Fragmente zerbrochen sein, besonders dann, wenn di Diaphysenbruchlinie etwas hoch verläuft. Je nach der Heftigkeit des Traumas ist die Dislocation der Bruchstücke verschieden stark ausgesprochen. Oft wird der eine Condylus nach vorne verschoben, der andre nach hinten ; häufig besteht eine sehr starke Dislocation ad axim im Sinne eines Cubitus valgus oder varus (Fig. 10 *a*).

Unter den 8 diesem Typus angehörenden Fällen haben wir 4 Männer und 4 Frauen. Es praevaliert wieder der linke Arm (6) gegenüber dem rechten (2). Was das Alter anbelangt, so haben wir 6 ältere Patienten zw. 40 u- 70 Jahren und 2 junge von 14 resp. 18 J.

Die Dislocation ist meist erheblich, nur bei den jugendlichen Individuen war sie gering.

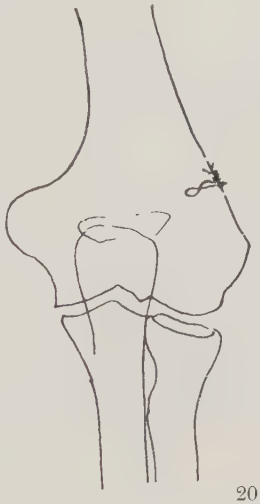
Conservativ, durch einfache Fixation, wurden 4 Fälle behandelt, davon 3, die nur geringe Dislocation zeigten mit Erfolg. Ein Fall mit

N° 19.



13. 9. 16.

Fig. 10*a*



20. 4. 25.

Fig. 10*b*

hochgradiger Dislocation wurde in spitzwinkliger Stellung mit schlechtem Resultate (Excursion 105°-80°) fixiert. Dreimal wurde operativ vorgegangen (Verschraubung und Lane'sche Klammern), 2 mal mit genügendem, 1 mal mit ungenügendem Resultat.

Die Extensionsbehandlung wurde 1 mal mit ungenügendem Resultate durchgeführt.

Beim 2. *Typus* spielt noch eine *Torsionskomponente* mit ; es handelt sich hauptsächlich um Y-Frakturen bei denen die Condylenfragmente, wie besonders auf den antero-posterioren R.-Aufnahmen zu erkennen ist, nach oben in einen schnabelartigen, vom Humerusschaft abgetrennten Fortsatz von verschiedener Länge auslaufen (Fig. 11).

H. C. 59 J.

21. 7. 15.

Fig. 11

Auch von diesem Typus konnten wir 7 Fälle zusammenstellen, die

sich nach Geschlecht und Körperseite folgendermassen verteilen : 5 Männer, 2 Frauen, 5 mal rechts, 2 mal links. Dem Alter nach 5 zw. 16 u. 29 J., 2 im Alter von 56 u. 59 J.

Die Dislocation ist im allgemeinen geringer als beim Typus 1, da offenbar die langen Fragmente weniger leicht verlagert werden ; auch die Achsenknickung im Sinne eines Cubitus valgus oder varus war im allgemeinen weniger ausgesprochen. 6 Fälle wurden conservativ behandelt, obschon die Reposition - auch wenn die Dislocation relativ gering ist — sehr schwierig ist. In einem Falle war sie gut gelungen (dieser Fall konnte nicht nachuntersucht werden), in den übrigen war sie immer ungenügend. Die Fixation in spitzwinkliger Stellung wurde einmal mit schlechtem Erfolg angewendet.

Die operative Behandlung bei 1 Fall hat auch kein besseres Resultat ergeben. Bei einem auswärts im Gipsverband behandelten Patienten, mussten wegen Radialis- u. Medianuslähmung, die Nerven freigelegt und ein Fragment abgemeisselt werden. (Fall Nr. 51., vor der Op. 90-110°, nach der Op. 55-155°).

Der seltenste 3. *Typus*, in unserm Material nur durch 3 Fälle ver-

Fig. 12*a*

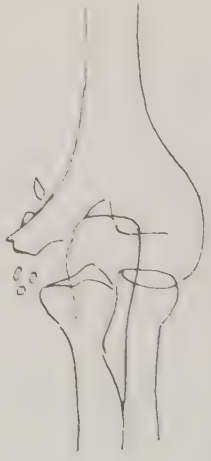


Fig. 12*b*

treten, kommt dann zustande, wenn bei einer Y- oder T-Fraktur sich der eine Condylus um eine horizontale Achse dreht und mit seiner knorpeligen Gelenkfläche nach oben, innen oder aussen zu liegen kommt, ganz analog wie es bei isolierter Fraktur des Condylus lateralis beobachtet wird.

Beim ersten Fall handelte es sich um einen 8 J. Knaben, der sich mehrere Wochen vor dem Spitaleintritt eine T Fraktur zugezogen hatte mit Verlagerung des Trochleakernes nach vorne und unten. Der Vorderarm konnte nur noch zw. 145° und 130° bewegt werden.

Bei einem ersten operativen Eingriff wurde der mit Callusmassen verwachsene Trochleakern reseziert. Die erreichte Beweglichkeit betrug nach der Operation 170°-140°. Zehn Monate später kam der Patient wegen Verschlechterung der Exkursionsfähigkeit zu einer 2. Operation. Es wurden weitere Callusmassen entfernt. Bei der Entlassung konnte der Vorderarm zw. 130°-80° bewegt werden. Drei Jahre später, bei der Nachuntersuchung, hatte sich die Flexion um 10° verbessert, die Extension aber um 20° verschlimmert. Der Vorderarm war im Ellbogen nach innen bajonettförmig abgeknickt.

Bei dem 2. Fall, einem 37 J. Mann, wo der lat. Condylus mit der Gelenkfläche nach oben und vorne verdreht war, wurde die Extensionsbehandlung angewendet. Das Resultat war unbefriedigend. Bei der Nachuntersuchung betrug die Extensionsbreite 155°-75°.

Im 3. Fall, bei einer 60 J. Patientin war bei einer Y-Fraktur der mediale Condylus um 180° mit der Gelenkfläche nach oben gedreht (Fig. 12*a*). Nachdem vor dem Rontgenschirm 2 mal die unblutige Reposition vergeblich versucht wurde, wurde der Condylus med. exstirpiert (Fig. 12*b*). Bei der Nachuntersuchung betrug die Exkursionsbreite 140°-60°, die auf der gesunden Seite 15° betragende Valgusstellung war auf der verletzten Seite aufgehoben; ausserdem bestand eine geringgradige Arthritis.

Im allgemeinen wird sich die Therapie der Y- und T-Frakturen nach dem Grad der Dislokation richten. Bei unbedeutender Fragmentverschiebung (2 Fälle) genügt eine Fixation in rechtwinkliger Stellung. In allen andern Fällen muss die Therapie möglichst weitgehende Adaptation der Fragmente anstreben, die erfahrungsgemäss durch unblutiges Repositionsverfahren kaum zu erreichen ist. Jedenfalls ist die Fixation in Spitzwinkelstellung zu *vermeiden*, denn durch den dabei sich geltend machenden starken axialen Druck auf die Bruchstücke werden diese noch weiter auseinander gesprengt. Von den unblutigen Verfahren gibt noch die günstigsten Resultate die vom *Matti* so warm empfohlene Extensionsbehandlung, sei es mit Heftpflaster oder mit Extensionszangen (*Roux, Schmerz, Schömann* u. A.). Die letzteren haben den weiteren Vorteil gegenüber den Pflaster- u. Nagelextensionen, dass durch die Klemmwirkung der Zange die auseinandergesprengten Condylen gleichzeitig aufeinander gepresst werden. Vorausgesetzt, dass die Bruchflächen a priori einander zugekehrt sind, oder durch Repositionsmanöver einanderzugekehrt wurden, so kann die Zug- und Klemmwirkung der Zange auch eine gute funktionelle Heilung gewährleisten. In Fällen aber, in denen eine Rotation eines Condylusfragmentes in irgend einem Sinne eingetreten ist und unblutig nicht zu beheben ist, wird eine Consolidation in schlechter Stellung erfolgen und das funktionelle Resultat ungenügend sein. Das scheint auch für 3 Fälle von *Decker* zuzutreffen.

Vergleichen wir die grosse Umständlichkeit und Ungewissheit des Erfolges der unblutigen Methoden mit den Erfolgen der relativ einfachen blutigen Eingriffe, so müssen wir entschieden für die Y.- u- T-Frakturen mit starker Fragmentverschiebung als die Therapie der Wahl die *blutige Reposition* mit Verschraubung der Fragmente ansehen und zwar nicht nur dann, wenn die Fragmente zu Nerven- und Gefässverletzungen geführt haben und unbedingt eine operative Revision indizieren, sondern auch dann, wenn die Fragmentstellung nicht mit Sicherheit ein gutes funktionelles Resultat erwarten lässt.

Schliesslich fällt bei der Wahl der Therapie auch die Frage der Hospitalisationsdauer ins Gewicht. Während die komplizierten Extensionsverfahren lange Hospitalisation erfordern, kann nach der blutigen Reposition relativ rasch die Nachbehandlung ambulant durchgeführt werden.

Das operative Verfahren richtet sich natürlich in erster Linie nach der Art der Verletzung. Bei schweren offenen Splitterfrakturen ist die Schnittführung durch die Weichteilverletzung mehr oder weniger bestimmt, ebenso das weitere Vorgehen. Nur bei typischen, geschlossenen Formen kann auch von einer mehr oder weniger typischen Operationsmethode gesprochen werden. Gute Uebersicht bieten der Kocher'sche Resektionsschnitt oder das Verfahren von *Delbet* mit temporärer Resektion des Olecranons. Sehr wesentlich für den Erfolg scheint uns, dass auch nach der operativen Reposition eine frühzeitige Heissluftbehandlung und energische, mobilisierende Nachbehandlung durchgeführt wird. Nach einer 10-14 tägigen Immobilisierung auf der Schiene kann schon mit passiven und aktiven Bewegungen begonnen werden.

Als bleibende Schäden sahen wir Cubitus varus von 10° (3 Fälle), bajonettförmige Knickung medialwärts (2 Fälle), starke Bewegungseinschränkung (1 Fall) und fast völlige Ankylose, wobei die Aufhebung der Pro- und Supination besonders störend wirkt (1 Fall).

Y- u. T-Frakturen.

18 Fälle: Klassisch 8. Splitter 7. Fragm. Umstellung. 3. Nachuntersucht 10.

Klassen Einteilung	Patienten.	Dislocation			Behandlung.				Reposition			Verflossene Zeit z. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat.		
		Gering.	Mittel.	Stark.	Extens.	Fixat.	Synth.	Exision.	Gut.	Genüg.	Ungen.		Gut.	Genug.	Ungen.
Klassisch	175 E. O. ♂ 32 J. l.			1			1			1		2 J.	1		
	184 L. M. ♀ 14 J. r.	1				1			1			2 J.		1	
	19 S. W. ♂ 18 J. l.			1			1			1		9 J.		1[1-2]	
Splitter.	87 M. E. ♀ 65 J. l.			1		Spitz ∢					1	4 J.			1[1]
	137 M. H. ♂ 20 J. l.		1			1					1	5 J.			1
	118 B. O. ♂ 21 J. r.		1				1				1	1 J.			1
	107 Z. G. ♀ 56 J. r.		1			1					1	2 J.			1[1]
Umstell.	90 A. W. ♂ 8 J. l.			1				1			1	3 J.			1
	27 A. E. ♂ 37 J. l.			1	1						1	8 J.			1
	104 L. A. ♀ 60 J. l.			1				1		1		2 J.		1	
		1	3	6	1	4	3	2	1	3	6		1	3	6

1. Ausgesprochene Varusstellung. 2. Starke Muskelatrophie.

III. Frakturen im oberen Abschnitt der Vorderarmknochen.

A. Frakturen des oberen Ulnaendes.

Die Frakturen des Olecranon kommen in Bezug auf ihre Häufigkeit in unserm Material gleich nach den supracondyl. Frakturen und bieten in ihren verschiedenen Formen ebenfalls eine gewisse Mannigfaltigkeit.

Unter unsern 60 Fällen ist wieder das männliche Geschlecht viel häufiger betroffen (41 männl., 19 weibl.); der linke Arm annähernd gleich häufig wie der rechte (29 mal l., 31 mal r.). In Bezug auf das Alter der Patienten sahen wir in unserm Material ein gehäuftes Auftreten zwischen dem 11. u. 17. Jahr und wieder um das 50. Jahr herum. Wir können typische Frakturformen des jugendlichen Alters von solchen unterscheiden, die in jedem Alter vorkommen.

Als *Jugendformen* bezeichnen wir 1. *die Ablösung des Olecranon in der Epiphysenlinie* (7 Fälle) und 2. eine *Längsspaltung des Olecranons* in der sagittalen Ebene (Fig. 13) (4 Fälle).

Klassische Olecranonfrakturen konnten wir in unserm Material

30 Fälle finden. Während bei den subperiostalen Frakturen (9 Fälle) garkeine Dislokation vorhanden ist, ist dieselbe infolge des Zuges der Tricepssehne doch häufig recht erheblich (bis 25 mm). Die Bruchlinie verläuft nicht immer durch die Mitte der Incisura semilunaris, sondern häufig mehr proximal oder distal. Auch ist der Verlauf der Bruchebene sehr wechselnd, indem sie entweder horizontal, d. h. senkrecht zur Längsachse der Ulna oder nach aussen und unten, oder was seltener ist, schräg nach aussen und oben verläuft. In der grossen Mehrzahl der Fälle ist ein einziges Fragment vorhanden, in selteneren Fällen können es aber auch mehrere sein.

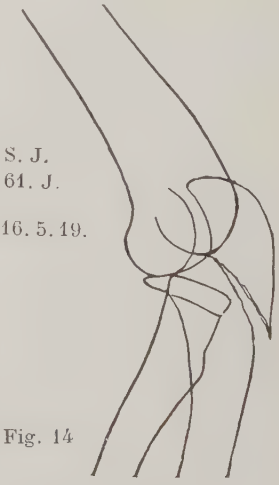
N° 357.

2. 10. 16

Fig. 13

Auf der sagittalen Röntgenaufnahme ist die Laesion nicht so leicht zu erkennen. Die abgebrochene Stelle ist gewöhnlich vom unteren Humerusende überdeckt und infolge der Streckstellung des Armes kann die Reposition so vollständig sein, dass die Fraktur kaum zu erkennen ist. Gewöhnlich sieht man aber doch eine durch das Olecranon schräg radialwärts ziehende Spalte. Bei den selteneren Sternfrakturen des Olecranons sieht man mehrere radiär verlaufende Spalten.

Analog wie am unteren Humerusende kommen auch am proximalen Ulnaende *Hyperextensionsfrakturen* vor, eine weitere Abart der soeben beschriebenen Frakturen, die gesondert aufgeführt werden sollen, weil sie als Ursache ihrer Entstehung einen ganz bestimmten Mechanismus erkennen lassen. Der Vorgang ist sehr ähnlich wie bei der supracondylären Hyperextensionsfraktur : durch Hyperextension kommt es zum Anstemmen des Olecranon in der Fossa olecrani, es kommt aber nicht zur Abscherung des unteren Humerusendes, sondern das Olecranon bricht in einer schräg nach vorn verlaufenden Bruchlinie ab (Fig. 14). Unsere 7 hiehergehörigen Fälle betrafen vorwiegend ältere Leute (50-60 J.); bei Jugendlichen konnten wir diese Frakturform nicht beobachten da,



S. J.

61. J.

16. 5. 19.

Fig. 14

offenbar bei ihnen der Humerus schwächer ist als die Ulna und wohl auch deshalb eher bricht, weil er bei diesem Mechanismus gewissermassen « über die Fläche » und nicht wie die Ulna « über die Kante » bricht.

Die *Frakturen des Proc. coronoides* verdienen unsere Aufmerksamkeit trotzdem es sich nur um kleinste Absprengungen handelt, da diese relativ oft zur Bildung von Gelenkmäusen führen. Vom Proc. coronoides können der mediale oder der laterale Fortsatz oder beide zusammen abbrechen. In 5 Fällen haben wir die Fraktur des Proc. coron. isoliert, in 4 Fällen als Nebenbefund gefunden. Die Verschiebung des abgebrochenen Fragmentes ist selten eine erhebliche.

Endlich haben wir 7 *T-Frakturen der Ulna* beobachtet. Sie kommen dadurch zustande, dass infolge eines schweren Traumas die Trochlea wie ein Keil wirkt und zu einer Längsspaltung der Ulna in der Frontalebene führt. Das Olecranon wird nach hinten, der Proc. coron. nach vorne abgesprengt und meistens hat auch der Radiuskopf dem starken Druck, der denselben gleichzeitig trifft, nachgegeben (Fig. 15).

Fig. 15

Die Therapie der Olecranonfrakturen war früher eine ausschliesslich conservative. Der Arm wurde in Streckstellung gebracht und in dieser so lange gelassen, bisman vermuten konnte die Fragmente seien konsolidiert. Die Resultate waren jedoch nicht erfreulich. Entweder entstand eine teilweise Ankylose oder nach forcierter Bewegung kam es wieder zur Fraktur. Eine conservative Therapie kommt jedenfalls nur für Fälle mit geringgradiger Fragmentverschiebung in Frage (Matti) und es sollte die Streckstellung nicht länger als 14 Tage dauern; dann muss mit sukzessiver Bewegung und Massage begonnen werden. Ein fester Verband ist hier nicht ratsam.

Hülsmann will die Ursache des Versagens dieser Therapie darin erkannt haben, dass die Verwachsung, welche das abgebrochene Fragment mit dem distalen Humerusende eingegangen ist, fester sei als diejenige mit der Ulna. Es wäre dafür eine Schrumpfung des oberen Recessus der Gelenkkapsel verantwortlich zu machen, sowie eine Verkürzung der Tricepssehne. Er fand bei der Untersuchung vor dem Röntgenschirme, dass bei der Beugung des Vorderarmes die Diastase allmählich zunahm und dass das Fragment sich nicht bewegte. Ein von *Hülsmann* angegebenes Verfahren hat *Kötter* in 20 Fällen mit Erfolg angewandt. Im Aetherrausch wird der Arm gestreckt und auf einer Schiene fixiert. Nach 2 Tagen wird die Schiene abgenommen,

das proximale Fragment stark herunter auf die Diaphyse gedrückt und der Vorderarm langsam, bis zum rechten Winkel gebogen und dann wieder in Streckstellung eingebunden. Diese Uebungen müssen alle 2-3 Tage wiederholt werden. Nach 4 Wochen kann der Verunfallte jeden Verband entbehren.

In der grossen Mehrzahl der Fälle ist jedoch die blutige Reposition angezeigt. Der Eingriff ist leicht in Lokalanaesthesie auszuführen und erlaubt gleichzeitig die Entfernung von Blut und Knochensplittern aus dem Gelenkraum.

Die Fixation erfolgte in unseren Fällen am häufigsten durch Knochennaht ; in zweiter Linie kam die Lane'sche Platte und in dritter die Nagelung in Anwendung. Bei der *Behandlung der Frakturen des Proc. coronoides* wird man sich nach dem Grad der Verschiebung des abgebrochenen Fragmentes richten. Ist diese gering, so kann man nach einige Tage dauernder Ruhigstellung mit der Massage beginnen. Ist sie beträchtlich, so kommt die Anschraubung oder die Entfernung in Frage.

Bei den andern noch erwähnten Frakturformen wird die blutige Reposition ebenfalls hauptsächlich da in Anwendung kommen, wo die Dislokation eine erhebliche ist ; sonst wird man sich mit der Immobilisierung in rechtwinkliger Stellung für kurze Zeit begnügen. Die auffallende Tatsache, dass die Olecranonfraktur so oft gleichzeitig mit Frakturen anderer Skeletteile auftritt, spricht ebenfalls für die Schwere des Traumas. 12 von unseren Patienten mit Olecranonfrakturen hatten gleichzeitig andere Frakturen (Becken, Oberschenkel, Radius etc.) ; 4 mal wurde die Olecranonfraktur zusammen mit einer Lux. cubiti anterior beobachtet.

In unserer Zusammenstellung finden wir 39 Pat. die conservativ behandelt wurden : 29 in rechtwinkliger Stellung, davon 10 mit nur geringgradiger Dislokation, 5 bei welchen eine operative Therapie wegen des gleichzeitigen Bestehens anderer Frakturen nicht durchgeführt werden konnte und 4 mit Fraktur des Proc. coronoides. In Streckstellung wurden 10 Fälle fixiert, operativ wurden 21 Pat. behandelt, davon 1 wegen Fraktur des Proc. coronoides. (Entfernung des Fragmentes.)

Aus der folgenden Tabelle lassen sich die durchgeführten Methoden und die Resultate entnehmen.

In der ersten Rubrik ist die Spaltbreite in Millimeter angegeben, die übrigen Daten finden sich am Fusse der Tabelle. Bei den als ungenügend bezeichneten Resultaten finden wir 2 mal eine vollständige Ankylose (Nr. 30 und 77) ; beim ersten Fall handelte es sich um eine offene Fraktur, beim zweiten um gleichzeitige Fraktur der Clavicula und des Radius auf der gleichen Seite. 1 mal eine Exkursionseinschränkung zw. 150° und 85°. Nr. 96.

Die nachuntersuchten Fälle belaufen sich auf 10 operativ und 9 conservativ behandelte. Bei einem Patienten konnte man Einklemmungserscheinungen beobachten.

Frakturen des oberen Ulnaendes 60 Fälle.

Gewöhnliche Form 20. — Subperiostale 9. — Hyperextension 7. Epiphysenlösung 7. — T-Fraktur 7. — Proc. coronoides 5 (+ 4) Längsspaltung 4. Infraktion 1. — Nachuntersucht 19.

Patienten.	Varietät.				Behandlung				Reposition			Verflossene Zeit z. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat.		
	Olecran. Typ.	Hyperext.	Proc. coron	Divers.	Konservat.	Nagel.	Draht.	Laue	Gut.	Genug.	Ungen.		Gut.	Genug.	Ungen.
30 H. A. ♂ 13 J. l.	15mm.					1				1		2 J.			1
56 R. E. ♂ 45 J. l.	7 mm.							1	1			6 J.	1		
77 S. F. ♂ 48 J. l.	10mm							1	1			5 J.			1
120 H. F. ♂ 49 J. l.	5 mm.						1		1			1 J.	1		
295 G. A. ♂ 26 J. r.	15mm.				1[1]					1		8 J.	1		
313 D. A. ♀ 50 J. r.	4 mm.				1[2]					1		2 J.		1[4]	
353 S. S. ♂ 45 J. l.	3 mm.				1[2]				1			10 J.	1		
44 K. E. ♂ 15½ J. l.		20mm.				1	1		1			7 J.	1		
73 R. H. ♂ 59 J. r.		5mm						1	1			5 J.		1	
96 S. W. ♂ 57 J. r.		3 mm.					1		1			4 J.			1[5]
108 M. W. ♂ 25 J. l.		10mm.				1				1		2 J.		1	
84 R. E. ♀ 25 J. l.			1		1[1]				1			8 J.	1		
28 A. O. ♂ 8 J. r.				E		1			1			8 J.	1		
32 L. J. ♂ 17 J. r.				S	1[1]				—			8 J.		1	
69 M. A. ♂ 37 J. r.				S	1[2]				1			5 J.	1		
71 M. K. ♂ 52 J. r.				S	1[1]				—			5 J.	1[5]		
128 N. F. ♂ 22 J. r.				E				1	1			1 J.	1		
292 K. M. ♀ 5 J. r.				I	1[1]				—			7 J.	1		
357 S. J. ♀ 8 J. r.				L	1[1]							9 J.	1		
	7	4	1	7	9	3	3	4	15	4			12	4	3

S = Subperiostale Form. E = Epiphysenlösung. I = Infraktion. L = Längsspaltung. 1. Rw. fixiert. — 2. Gestreckt. — 3. Im Verein mit Luxation. — 4. Behinderung der Supination. — 5. Behinderung der Pro- u. Supination.

B. Frakturen des oberen Radiusendes.

Die aus unserem Material zusammengestellten 30 Fälle fügen sich ohne weiteres der üblichen Einteilung in Kopf- und Halsfrakturen ein. Das männliche Geschlecht praevaliert wieder (20 männl. u. 10 weibl.), während die Verteilung auf links und rechts gleichmässig ist. Während wir die Meisselfrakturen bei Kindern vermissen, kommen die Halsfrakturen in jedem Alter vor. Die Verletzungen des Radiusköpfchens belaufen sich auf 17 Fälle und sind ausschliesslich Meisselfrakturen oder Fissuren. Und zwar konnten wir solche Meisselfrakturen an der ganzen Peripherie des Radiusköpfchens beobachten, am häufigsten (11 Fälle) allerdings an der Aussenseite. Das mag wohl meistens daher rühren, dass im Moment des Traumas der Vorderarm abduziert ist (Matti) ; wir haben aber auch einen Fall gesehen, bei dem das Trauma den Ellbogen im Moment maximaler Pronation traf und zu einer Luxation des Vorderarmes nach hinten mit gleichzeitiger Absprenung am Radiusköpfchen führte und diese erfolgte nur deshalb an der lateralen Zirkumferrenz, weil die letztere infolge der starken Pronation nach vorne zu liegen kam.

Bei den *Collumfrakturen* erfolgt die Dislokation, falls überhaupt eine solche vorhanden, stets in derselben Richtung. Von der gewöhnlichen Stauchung oder Infraktion beginnend, neigt sich die Cupula mit zunehmender Dislokation mehr und mehr nach aussen bis sie schliesslich den höchsten Grad erreicht hat, nämlich die vollständige Umkippung der Kopfscheibe um 90°. Sie liegt dann an der oberen Aussenseite der Radiusdiaphyse, die Bruchfläche der Diaphyse zugekehrt und mit der knorpeligen Gelenkfläche nach aussen (5 Fälle).

Besonderer *Therapie* bedürfen nur jene Fälle von Radiusköpfchenbruch, bei denen es zu Verlagerung, resp. zum Umkippen des Kopfes oder zur Bildung freier Gelenkkörper gekommen ist. In diesen Fällen sollten das Radiusköpfchen oder die Gelenkkörper immer operativ entfernt werden.

Was die funktionellen Resultate dieser Frakturen betrifft, so sehen wir im allgemeinen, dass die Streck- und Beugeexcursion im Ellbogengelenk kaum beeinträchtigt ist. Der höchste Grad betrug 20° und wurde einmal als Beugeausfall und einmal als Streckausfall beobachtet. Es kommt selbst vor, dass durch Uebung die Excursionen des verletzten Gelenkes diejenigen des gesunden übertreffen. Die durch die Verlagerung oder Entfernung des Radiusköpfchens zu befürchtende Valgusstellung ist keine grosse. Nur einmal sahen wir ein Ueberwiegen um 10° gegenüber der unverletzten Seite ; in einigen

Fällen ist die Valgusstellung sogar weniger ausgesprochen als am gesunden Arme. Weitaus am meisten störend ist aber die Einschränkung der Pro- und Supination, die auch therapeutisch am schwierigsten zu beeinflussen ist. Sie ist in erster Linie auf hochgradige arthritische Veränderungen zurückzuführen, welche denjenigen nach schweren Gelenkbrüchen (Y-Frakturen) fast gleich kommen können.

Bei einem operierten Patienten (Fall Nr. 274, Entfernung des dislozierten Radiusköpfchens) ergab die Nachuntersuchung eine Fixation der Vorderarmknochen in Mittelstellung, die, wie das Röntgenbild zeigte, durch eine, von dem zackigen oberen Radiusende im spatium interosseum zur Ulna verlaufende, ca 4 cm lange Knochenspange erklärt wurde. Trotzdem ein Schlottergelenk bestand, waren Pro- und Supination stark eingeschränkt.

Bei einem zweiten Falle (Nr. 3) handelte es sich um eine Luxation mit Meisselfraktur des Köpfchens, die conservativ behandelt wurde. Das Fragment lag bei der Nachuntersuchung seitlich und

N° 3

26. 5. 15.

Fig. 16 *a*

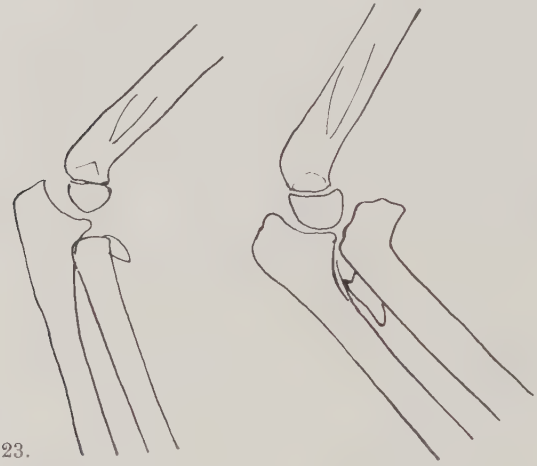
11. 4. 25.

Fig. 16 *b*

vorne am proximalen Ende der Radiusdiaphyse und war mit demselben verwachsen. Ferner waren Einklemmungserscheinungen vorhanden und zeigte das Röntgenbild ausser freien Gelenkkörpern starke arthritische Veränderungen. Die Pro- und Supination war um $^1/_3$ vermindert, der Streckausfall betrug 15°. Auffallend war eine nennenswerte Verminderung der Handdruckkraft.

Endlich bei einem dritten Fall (Nr. 284) mit Verlagerung der Cupula radii war diese mit der Diaphyse verwachsen und bewirkte eine Sublxation des Radius nach vorne. Die Supination war sehr stark eingeschränkt, die Hand befand sich in Pronationsstellung. Auch in diesem Falle bestand ein Schlottergelenk und Arthritis.

N° 284



11. 10. 23. 2. 5. 25.

Fig. 17 *a* Fig. 17 *b*

Endlich ist noch daran zu erinnern, dass diese Frakturen des Radiusköpfchens häufig sehr schmerzhaft sind, was nicht allzu selten auf die Nähe des Ramus profundus N. radialis zurückzuführen sein dürfte. Einmal sahen wir sogar eine Lähmung des Daumens.

Die 10 nachuntersuchten Fälle sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Dabei wurde besonders auf die Pro- und Supinationsfähigkeit geachtet und das Resultat mit « gut » bezeichnet, wenn sie ungehindert, « genügend », wenn sie nicht mehr als $^1/_3$ und « ungenügend », wenn sie stark behindert war.

Frakturen des oberen Radiusendes. 30 Fälle.

Meisselfraktur 17. — Collumfraktur 13. — Nachuntersucht 10.

Patienten.	Varietät.		Dislocat.			Behandl.		Verflossene Zeitz. w. Unfall u. Nachunters.	Resultat. Flex-Extens.			Pro-Supin.		
	Meissel.	Collum.	Gering.	Mittel.	Stark	Unblut.	Blutig.		Gut	Genüg.	Ungen	Gut	Genüg.	Ungen.
3 E. V. ♂ 29 J. l.	1			1		1		10 J.	1				1	
53 K. A. ♂ 11 J. l.		1		1		1		6 J.		1		1		
109 S. K. ♂ 32 J. l.		1			1		1	2 J.	1				1	
121 H. J. ♂ 23 J. r.	1		1			1		1 J.		1			1	
132 S. E. ♂ 29 J. r.	1		1			1		3 J.	1			1		
136 B. E. ♂ 9 J. r.		1	1			1		4 J.	1			1		
274 M. K. ♂ 30 J. l.		1		1			1	7 J.	1					1
280 M. J. ♂ 59 J. l.		1	1			1		1 J.	1			1		
284 R. A. ♀ 8 J. r.		1			1	1		2 J.	1					1
286 S. S. ♂ 17 J. l.		1	1			1		3 J.	1			1		
	3	7	5	3	2	8	2		8	2		5	3	2

IV. Zusammenfassung.

Die Zusammenstellung umfasst den Zeitrum von 1915-1924. In diesen 10 Jahren wurden insgesamt 275 Patienten mit Ellbogenfrakturen behandelt. Davon konnten für die vorliegende Arbeit 99 nachuntersucht werden.

Sie verteilen sich wie folgt :

Form	Total	Poliklin.	lks.	rcht.	männl.	weibl.	Nach. U.
Supracondyl.....	85	49	52	33	51	34	36
Condyl.....	40	32	19	21	28	12	15
Epicondyl.....	42	28	21	21	37	5	9
Y- u. T-Frakt.	18	3	11	7	11	7	10
Olecranon	60	27	29	31	41	19	19
Radius	30	17	15	15	20	10	10
	275	156	147	128	188	87	99

Bei der Darstellung der Abscherungsfrakturen nach *hinten*, haben wir gesehen, dass das Resultat in hohem Masse vom Grade der Dislokation, resp. der Reposition abhängig ist und sie deshalb in 3 Klassen eingeteilt. Bei den nachuntersuchten Fällen hat sich die Fixation in spitzwinkliger Stellung als das beste conservative therapeutische Verfahren erwiesen.

Bei den Abscherungsfrakturen nach *vorne* haben wir eine weitere Einteilung in Alters- und Jugendformen durchgeführt. Die erstere kennzeichnet sich durch ein charakteristisches Merkmal : glatte Bruchfläche, gewöhnlich geringgradige Dislokation, keine Achsenknickung, Bruchlinie transepicondylär oder schräg radialwärts geneigt.

Die zweite ist die Hyperflexionsfraktur.

Therapeutisch hat sich bei den Nachuntersuchten auch die Spitzwinkelfixation als sehr günstig erwiesen. Bei Ueberkorrektur, d. h. sekundärer Verlagerung des Gelenkfragments nach vorn ist die Streckstellung angezeigt.

Unter 40 Fällen von Condylen Frakturen kam diejenige des Cond. med. ein einziges Mal vor.

Die gröbere Einteilung zerfällt in extrakapsuläre (Condylus als ganzes frakturiert) und intrakapsuläre (nur ein Teil des Condylus frakturiert) Brüche. Zunächst ist immer die unblutige Reposition zu versuchen, gelingt sie nicht, so muss das Gelenkfragment angenagelt oder entfernt werden.

Beim Bruch des Epicondylus med. spielt die Dislokation insofern eine Rolle, als sie mit erheblichen, funktionellen Störungen verbunden sein kann. Nur dann ist die operative Therapie am Platze.

Die komplizierten Frakturen des distalen Humerusendes, Y-u. T-Frakturen, lassen sich in 3 Grundtypen unterscheiden : einen klassischen Typus, einen Splittertypus und einen solchen mit Fragmentdrehung.

Sind die Fragmente mit der Bruchfläche einander zugekehrt und besteht keine Nerven-Gefässchädigung, so kann die Extension in irgendeiner Form versucht werden. Bleibt aber eine Adaptation der Fragmente aus, so ist das blutige Verfahren einzuschlagen und möglichst vollkommene Rekonstitution des Humerusendes anzustreben.

Die Olecranonbrüche unterscheiden wir in : Epiphysenlösungen, Längsspaltungen, typische Querfrakturen, Hyperextensions- und T-Frakturen. Dazu kommt die Fraktur des Proc. coronoides.

Die Behandlung, die sich nach unseren Nachuntersuchungen bei allen diesen Frakturen mit starker Dislocation am besten bewährt hat, war in erster Linie die Drahtnaht, in zweiter die Verschraubung mit Lane'schen Platten. Die Immobilisierung darf nur eine kurzdauernde sein.

Am Radius folgen wir der üblichen Einteilung in Meissel- und Halsfrakturen.

Ist die Reposition nicht möglich, so muss das abgebrochene Fragment oder das Köpfchen entfernt werden. Trotzdem sind arthritische Veränderungen nicht immer zu vermeiden.

An dieser Stelle spreche ich Herrn Dr. Merke für seine Anregungen u. Ratschläge meinen herzlichen Dank aus.

Literatur.

Kocher. Die Frakturen amunter en Humerusende. Ann. suisses des sc. med. 1896.

Mouchet. Fractures de l'extrémité inférieure de l'humerus. Thèse Paris. 1898.

Lubinus. Ueber den Entstehungsmechanismus und die Therapie der supracondylären Humerusfraktur. D. Z. f. Chir. Bd. 186. 1924.

De Quervain. Therapie der supracondylären Humerusfrakturen. Schweiz. med. Kalender 1909.

Matti. Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Berlin, 1918.

Iselin. Die poliklinische Behandlung der jugendlichen supracondyl. Humerusbrüche. Schweiz. med. Wochenschr. 1920.

Kælin, H. Bleibende Stellungsanomalien nach supracond. Humerusfrakturen. D. Z. f. Chirurg. Bd. 175. 1922.

Decker. Le traitement des fractures des extrémités. Rev. méd. de la Suisse rom. 1925.

Mouchet. Les paralyses tardives du nerf cubital consécutives aux fractures du coude. Presse méd. 1. III. 1924.

Desfosses & Colleu. Traitement des fractures sus-condyliennes de l'humérus chez l'enfant. Presse méd. 6. II, 1924.

Handbuch der prakt. Chirurgie. V. Auflage, Stuttgart 1922.

Kötter, R. Sechs Fälle von subcutaner Olecranonfraktur geheilt nach einem Verfahren von Hülsmann. D. Z. f. Chir. Bd. 160. 1920.

Cohn, J. Observations based on a study of injuries to the elbow. Arch. of surg. Bd. 3.

Silhol (Marseille). Quarante-sept cas de fracture du coude chez l'enfant. Congrès fr. de chir. Paris, 6-11 oct. 1913. Rev. de chir. 1913.

Hannecart. Cerclage de l'olécrane. Arch. franco-belges de chir. 1923.

Ferry. Contribution à l'étude des fractures de la tête du radius. Arch. franco-belges de chir. 1923.

Guibal. Paralysies tardives du nerf cubital à la suite des fractures condyl. externes. Arch. franco-belges 1923.

Vulliet. Des fractures du coude. Revue méd. de la Suisse rom. 1910.

Tanton. Nouveau traité de chirurgie, Le Dentu & Delbet. T. IV. Fractures.

Tailhefer. Fractures du condyle interne et fractures sus-condyliennes incomplètes de l'humerus chez l'enfant. Presse méd. 1926.

Baumann. Ueber Regenerationserscheinungen am verletzten Ellbogen. Schw. med. Wochenschr. 1924.

Cotton. Dislocations and joint-fractures. Philadelphia and London. 1924.

Hauck. Ueber die supracondyläre Humerusfraktur. Med. Klinik 27. III. 1925.

Haelst von. Traitement des fractures du coude chez l'enfant. Arch. franco-belges de chir. 1924.

Clavelin. Les fractures isolées du condyle huméral. Rev. de chir. 1923.

Fabian. Zur Behandlung der Frakt. condyl. ext. hum. mittels Exstirpation des freien Fragmentes. D. Z. f. Chir. Bd. 128, 1914.

Stöcklin. Die Frakturen des Capitulum u. Collum radii. Bruns Beitr. z. klin. Chir. Bd. 87. 1913.

Mouchet & Chaumet. Fracture isolée de la cupule radiale. Gaz. des Hôpitaux 1922.

Hirsch. Eine typische Verletzung der Ellbogengegend. Die Fraktur eines Olecranonspornes. Wiener klin. Rundschau. 1913.

Mac Lean. Zur operativen Behandlung der Ellbogenfrakturen. Bruns Beitr. f. Chir. Bd. 75. 1911.

Olivier. Mobilisation immédiate des fractures de l'olécrane. Presse méd. 1923.

Lazarević. Ueber operative Fraktur-Behandlung nach dem Verfahren von Lane. Diss. Basel. 1922.

Sidler. Ueber traumatische Schädigung und Gelenkkörperbildung im Ellbogengelenk. Diss. Basel. 1924.